

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA KELAS 4 SEKOLAH DASAR

Nabella Alani¹, Ejen Jenal Mutaqin², Eko Fajar Suryaningrat³, Tina Sri Sumartini⁴

Institut Pendidikan Indonesia

E-mail: nabellaalani@institutpendidikan.ac.id

Article History:

Submitted : 19-04-2025

Received : 19-04-2025

Revised : 26-04-2025

Accepted : 03-05-2025

Published : 30-06-2025

Abstract: *This study aims to analysis and describe the extent to which the implementation of the open-ended learning approach influences students' achievement and development in mathematical critical thinking skills. A quantitative method with a quasi-experimental design was employed. The research sample consisted of 40 fourth-grade students from classes IV A and IV B at an Islamic elementary school (SDIT) in Garut. The findings reveal that: (i) the open-ended approach has a positive impact on students' mathematical critical thinking abilities, and (ii) this method effectively enhances those skills. This is supported by the N-gain test results, which show an average score of 0.51, indicating a moderate level of improvement.*

Keywords:

Mathematical Critical Thinking Skills, Learning Approach, Open Ended, Elementary School Students

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan sejauh mana pendekatan pembelajaran *open-ended* berpengaruh terhadap pencapaian dan perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian quasi eksperimen. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV A dan IV B di salah satu SDIT di wilayah Garut, dengan jumlah sampel sebanyak 40 siswa yang berasal dari kedua kelas tersebut. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa: (i) penerapan pendekatan *open-ended* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dan (ii) pendekatan ini terbukti efektif dalam mendorong perkembangan kemampuan tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil analisis N-gain yang menunjukkan nilai 0,51, yang berada dalam kategori peningkatan sedang.

Kata Kunci :

Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, Pendekatan Pembelajaran, *Open Ended*, Siswa Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21 yang ditandai dengan kompleksitas informasi, pesatnya perkembangan teknologi, dan kebutuhan akan pengambilan keputusan yang tepat dalam berbagai situasi (Agustina, 2019; Febrianti, 2019). Dalam konteks pembelajaran matematika, berpikir kritis tidak hanya sekadar memahami rumus atau menghafal prosedur, tetapi juga mencakup kemampuan untuk memahami konsep secara mendalam, menganalisis permasalahan, mengevaluasi argumen, serta menyusun solusi melalui penalaran logis dan sistematis (Facione, 2020). Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya menyelesaikan soal-soal matematika secara tepat, tetapi juga menerapkan logika dan penalaran dalam kehidupan sehari-hari, seperti saat mengatur keuangan, memahami data, atau memecahkan masalah nyata secara mandiri dan rasional.

Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika di sekolah masih didominasi oleh pendekatan yang berorientasi pada latihan soal-soal prosedural. Guru cenderung menekankan hafalan rumus dan langkah-langkah mekanis dalam menyelesaikan soal, tanpa memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk mengeksplorasi gagasan, bertanya secara kritis, atau mengembangkan strategi pemecahan masalah yang kreatif (Siahaan & Saragih, 2021). Akibatnya, siswa cenderung berpikir secara linier dan pasif, sehingga berpotensi menghambat pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat dibutuhkan dalam era informasi ini. Oleh karena itu, sangat penting bagi guru untuk merancang pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses berpikir kritis, misalnya melalui pendekatan berbasis masalah (*problem-based learning*), diskusi reflektif, atau integrasi teknologi yang mendukung eksplorasi konsep secara lebih mendalam (Yhani et al., 2024; Asyam, et al., 2025).

Salah satu strategi pembelajaran yang dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik adalah pendekatan *open-ended*. Pendekatan ini menitikberatkan pada pemberian permasalahan terbuka yang memungkinkan adanya lebih dari satu jawaban atau cara penyelesaian, sehingga mendorong siswa untuk berpikir secara fleksibel, kreatif, dan reflektif (Becker & Shimada, 2022). Dengan karakteristik soal yang tidak membatasi pada satu cara atau satu solusi, pendekatan *open-ended* memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi ide, mengonstruksi pengetahuan berdasarkan pemahaman mereka sendiri, serta mengomunikasikan gagasan secara mandiri. Melalui proses ini, siswa tidak hanya dilatih untuk menemukan jawaban, tetapi juga diajak mengembangkan pertanyaan, membangun argumen logis, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, dan merefleksikan proses berpikir yang telah dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi & Juandi (2023) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *open-ended* tidak hanya berdampak positif terhadap pengembangan berpikir kritis, tetapi juga terhadap pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pendekatan ini menciptakan situasi belajar yang menantang dan bermakna, karena siswa tidak diarahkan pada satu kebenaran mutlak, melainkan diberi kebebasan berpikir dalam batasan yang terstruktur dan kontekstual. Hal ini sejalan dengan hasil meta-analisis yang dilakukan oleh Novtiar & Aripin (2017) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran

berbasis *open-ended* memiliki efek signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, termasuk berpikir kritis dan reflektif. Dengan demikian, pendekatan *open-ended* menjadi alternatif pedagogis yang relevan dan strategis dalam membangun iklim belajar yang mendorong kemandirian berpikir dan keterampilan abad ke-21.

Lebih lanjut, temuan penelitian oleh Siahaan & Saragih (2021) menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* cenderung menunjukkan performa yang lebih baik dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang menuntut keterampilan analisis dan evaluasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa pendekatan *open-ended* mampu mengaktifkan proses kognitif tingkat tinggi yang merupakan inti dari keterampilan berpikir kritis. Dalam konteks ini, siswa tidak hanya dituntut untuk memahami informasi secara permukaan, tetapi juga untuk memberikan alasan logis, mengidentifikasi asumsi yang mendasari suatu pernyataan atau solusi, serta menarik kesimpulan yang valid berdasarkan bukti atau data yang tersedia. Hal ini sejalan dengan kerangka berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis (2021), yang menekankan bahwa berpikir kritis mencakup kemampuan untuk menilai informasi secara objektif, mengembangkan argumen secara rasional, dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan pertimbangan yang matang. Oleh karena itu, pendekatan *open-ended* dapat dipandang sebagai strategi yang relevan dan efektif dalam menumbuhkan iklim belajar yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Namun demikian, hingga saat ini masih terbatas jumlah penelitian yang secara spesifik menelaah hubungan antara pendekatan pembelajaran *open-ended* dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, khususnya pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Sebagian besar studi yang ada cenderung berfokus pada aspek pemahaman konsep atau keterampilan pemecahan masalah secara umum, tanpa menggali secara mendalam kontribusi pendekatan *open-ended* terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis yang mencakup aspek analisis, evaluasi, dan penalaran logis dalam konteks matematika. Padahal, fase perkembangan kognitif pada jenjang pendidikan dasar dan menengah merupakan periode krusial dalam membentuk pola pikir reflektif dan independen siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis secara empiris pengaruh pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh bukti ilmiah yang dapat menjadi dasar pertimbangan bagi para pendidik, perancang kurikulum, dan pembuat kebijakan pendidikan dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian materi, tetapi juga pada pembentukan cara berpikir kritis yang mendalam. Temuan yang dihasilkan diharapkan dapat memperkuat urgensi penerapan pendekatan pembelajaran *open-ended* sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar, sekaligus membekali siswa dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang relevan dengan tuntutan abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksperimen semu (*quasi experimental*), tepatnya model *nonequivalent control group design*. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang tidak dipilih secara acak, yaitu kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran konvensional sebagaimana biasanya dilakukan di kelas. Desain ini dipilih karena keterbatasan pengaturan kelas dalam konteks pembelajaran nyata, namun tetap memungkinkan peneliti untuk membandingkan dampak perlakuan terhadap dua kelompok berbeda.

Penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas IV yang berada di SDIT Persis 99 Rancabango Garut sebagai populasi. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan keseimbangan kemampuan akademik siswa yang diperoleh dari nilai mata pelajaran matematika sebelumnya. Dua kelas yang memiliki karakteristik serupa dijadikan sebagai sampel, masing-masing terdiri dari 20 siswa, satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas lainnya sebagai kelompok kontrol.

Dalam studi ini, variabel bebas adalah strategi pembelajaran *open-ended*, sementara variabel terikatnya yaitu kemampuan berpikir kritis matematis. Untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa, digunakan soal uraian berdasarkan indikator yang dirancang oleh Ennis (2021). Indikator tersebut mencakup kemampuan memberikan penjelasan sederhana, menyusun dasar pengambilan keputusan, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi penyelesaian masalah. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli dan diuji coba untuk memastikan validitas serta reliabilitasnya.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan pemberian tes awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) kepada kedua kelompok. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa sebelum pembelajaran, sementara *posttest* bertujuan untuk menilai peningkatan kemampuan setelah perlakuan diberikan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebelum uji beda yakni dengan uji-t independen. Analisis data dibantu menggunakan perangkat lunak SPSS versi terbaru agar perhitungan lebih akurat dan efisien.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sebelum pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* dalam penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan pemberian tes awal (*pretest*) kepada siswa yang tergabung dalam kelompok eksperimen. Tujuan dari pemberian *pretest* ini adalah untuk memperoleh gambaran awal mengenai tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum diberikan perlakuan berupa penerapan pendekatan *open-ended*. Dengan demikian, hasil *pretest* berfungsi sebagai data dasar (*baseline*) yang memungkinkan peneliti untuk membandingkan dan mengevaluasi perubahan atau peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Instrumen yang digunakan dalam *pretest* dirancang untuk mengukur berbagai indikator berpikir kritis, seperti kemampuan dalam menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, menyusun argumen logis, serta menarik kesimpulan secara rasional.

Data yang diperoleh dari hasil pretest selanjutnya dianalisis untuk mengetahui profil kemampuan awal siswa secara keseluruhan maupun per indikator. Hasil analisis ini akan menjadi landasan penting dalam menilai efektivitas pendekatan pembelajaran *open-ended* yang diterapkan, serta memberikan informasi awal mengenai homogenitas kemampuan siswa pada awal perlakuan. Penjelasan lebih rinci mengenai hasil analisis *pretest* akan disampaikan pada bagian berikut, sebagai bagian dari tahapan penting dalam proses penelitian ini.

Hasil Penelitian

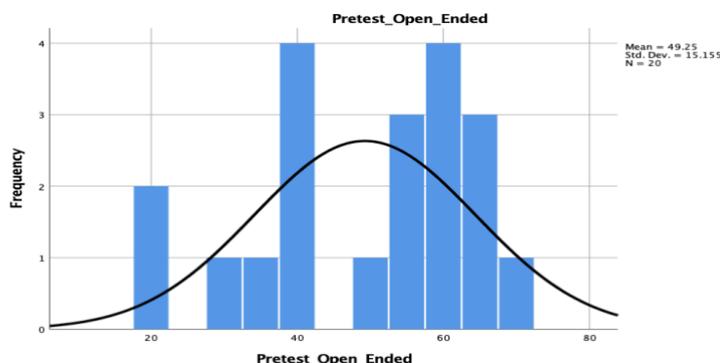
1) Deskripsi Data Hasil *Pretest* Siswa yang Mendapat Pembelajaran dengan Pendekatan *Open-Ended*

Analisis terhadap data hasil *pretest* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan awal siswa dalam hal berpikir kritis matematis sebelum diberikan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*. Analisis ini penting tidak hanya untuk memetakan kondisi awal peserta didik, tetapi juga untuk memastikan bahwa perlakuan yang diberikan dapat diukur secara objektif dan adil. Selain itu, analisis *pretest* juga bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang akan diajarkan, sehingga dapat menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang tepat sasaran.

Proses analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak statistik SPSS untuk memastikan akurasi dan kemudahan dalam pengolahan data. Data yang diperoleh dari *pretest* kemudian dianalisis secara deskriptif, mencakup nilai minimum, maksimum, rata-rata (*mean*), dan standar deviasi, guna memberikan gambaran umum mengenai distribusi skor siswa. Hasil analisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel statistik deskriptif dan dilengkapi dengan visualisasi grafik, seperti diagram batang atau histogram, agar interpretasi terhadap data menjadi lebih mudah dan informatif. Penyajian data tersebut dapat dilihat pada bagian berikut.

Tabel 1
Data Pretest Kelas *Open Ended*

Kelas	N	Rerata	Min	Max	Std Deviasi
<i>Open Ended</i>		49,25	20	70	15.155



Gambar 1
Histogram Data Pretest Kelas *Open Ended*

Berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk tabel dan grafik sebelumnya, diketahui bahwa rata-rata skor *pretest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berada pada angka 49,25. Adapun nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 70, sementara nilai terendah berada pada angka 20. Nilai standar deviasi yang tercatat sebesar 15,155, yang mengindikasikan adanya variasi kemampuan yang cukup lebar di antara siswa dalam kelompok tersebut.

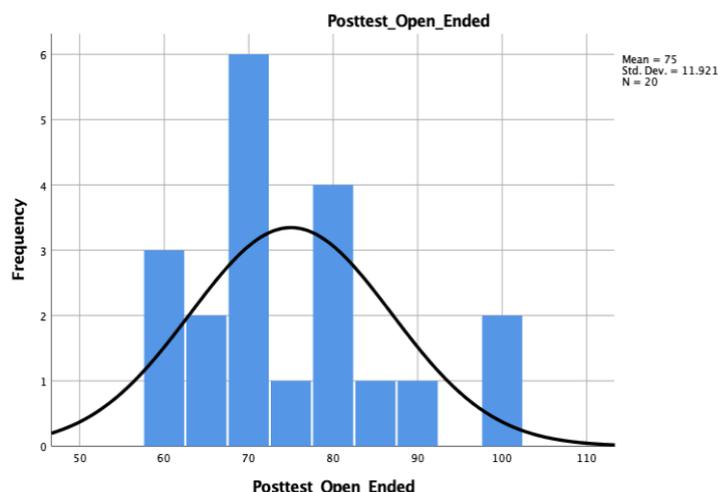
Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum kemampuan awal siswa dalam berpikir kritis masih berada pada batas minimal pencapaian pembelajaran. Hal ini cukup wajar mengingat materi yang diujikan belum sepenuhnya dikuasai oleh siswa, sehingga intervensi pembelajaran melalui pendekatan yang sesuai dirasa perlu dilakukan. Selain itu, adanya siswa yang mampu meraih skor tinggi mengindikasikan bahwa beberapa individu telah menunjukkan potensi berpikir kritis yang cukup baik. Namun demikian, kemampuan tersebut masih memerlukan penguatan melalui perlakuan pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan potensi tersebut secara lebih optimal.

2) Deskripsi Data Kemampuan Akhir Postest Berpikir Kritis Matematis Siswa Setelah Memperoleh Pembelajaran dengan Menggunakan Pendekatan *Open Ended*

Analisis deskriptif dilakukan terhadap hasil tes akhir untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran berbasis *open-ended*. Selain itu, analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi yang telah diajarkan selama proses pembelajaran berlangsung. Proses analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26.0, yang hasilnya disajikan dalam bentuk tabel statistik deskriptif dan diperjelas melalui grafik histogram di bawah ini.

Tabel 2
Data Postest Kelas *Open Ended*

Kelas	N	Rerata	Min	Max	Std Deviasi
<i>Open Ended</i>	20	49,25	20	70	15.155



Gambar 2
Histogram Data Postest Kelas *Open Ended*

Tabel 2 menunjukkan bahwa skor rata-rata *posttest* dari kelompok siswa yang belajar dengan pendekatan *open-ended* adalah 75, dengan skor tertinggi mencapai 100 dan skor terendah berada di angka 60. Sementara itu, nilai standar deviasi tercatat sebesar 11,921, yang mencerminkan tingkat penyebaran nilai siswa dalam kelompok tersebut. Hasil ini mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan dibandingkan dengan hasil tes awal. Rata-rata nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran *open-ended* memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa. Secara umum, temuan ini memperlihatkan adanya pengaruh yang cukup signifikan dari perlakuan yang diberikan. Namun demikian, untuk memperoleh bukti yang lebih kuat dan menjawab rumusan masalah secara menyeluruh, perlu dilakukan analisis statistik inferensial lebih lanjut guna menguji perbedaan yang terjadi secara signifikan

3) Analisis Pengaruh Pendekatan *Open Ended* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Untuk melakukan analisis lebih lanjut setelah diperolehnya data pretest dan posttest dalam penelitian ini, maka untuk selanjutnya dilakukan pengujian guna mengetahui pengaruh pembelajaran dengan pendekatan *open ended* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan uji t berpasangan (*Paired Sample t-Test*) melalui software SPSS. Adapun hipotesis yang diuji dengan tingkat signifikansi sebesar 5% adalah sebagai berikut.
H₀: Pendekatan pembelajaran *open ended* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

H₁: Pendekatan pembelajaran *open ended* tidak berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa

Kriteria pengambilan keputusan:

- Apabila nilai sig. < 0,05 maka H₀ ditolak dan H₁ diterima
- Apabila nilai sig. > 0,05 maka H₀ diterima dan H₁ ditolak

Hasil dari uji paired t-test yang dilakukan menggunakan program SPSS versi 26.0 ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 3
 Hasil Uji-t Berpasangan Kelas *Open Ended*

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pretest - Posttest	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
		-25.750	11.154	2.494	-30.970	-20.530	-10.324	19	.000

Berdasarkan output hasil analisis statistik pada tabel sebelumnya, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000. Karena nilai tersebut jauh lebih kecil daripada batas signifikansi yang telah ditetapkan, yaitu 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol (H₀) ditolak dan hipotesis alternatif (H₁) diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang

signifikan antara nilai sebelum dan sesudah perlakuan, yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran *open-ended* memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SDIT PERSIS 99 Rancabango.

Pengujian ini dilakukan menggunakan metode *paired sample t-test*, yang bertujuan untuk membandingkan dua rata-rata dari kelompok yang sama sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Keputusan pengujian diambil dengan membandingkan nilai signifikansi (Sig.) dengan probabilitas (α) sebesar 0,05. Jika nilai Sig. < 0,05, maka H_0 ditolak. Selain itu, pengambilan keputusan juga dapat diperkuat melalui perbandingan antara nilai t hitung dengan t tabel. Dalam hal ini, jumlah sampel adalah 35 siswa, sehingga derajat kebebasan (*degree of freedom*) adalah $35 - 1 = 34$. Berdasarkan distribusi t dengan $df = 34$ dan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk uji dua arah (dua sisi), maka nilai t tabel yang digunakan adalah 2,093.

Diketahui bahwa nilai t hitung yang diperoleh dari hasil analisis adalah sebesar 10,324. Karena nilai t hitung (10,324) jauh lebih besar daripada nilai t tabel (2,093), maka secara statistik dapat ditegaskan kembali bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, hasil uji ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran *open-ended* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Temuan ini memperkuat bukti empiris bahwa strategi pembelajaran yang menantang siswa untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan jawaban dapat menjadi sarana yang efektif dalam membentuk pola pikir kritis, logis, dan reflektif pada jenjang pendidikan dasar.

4) Analisis Kriteria Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Pendekatan *Open Ended*

Data yang telah diperoleh dari hasil pretest dan posttest kemudian diolah menjadi data gain, yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui penerapan pembelajaran berbasis *open ended*. Untuk menilai tingkat peningkatan tersebut, nilai gain yang diperoleh diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu kategori rendah, sedang, dan tinggi. Klasifikasi ini mengacu pada kriteria gain ternormalisasi sebagaimana dijelaskan oleh Hake R.R (2002).

Tabel 4
Kriteria Normalized Gain

Skor N-Gain	Kriteria
$0,00 < N - Gain < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq N - Gain \leq 0,70$	Sedang
$N - Gain > 0,70$	Tinggi

Sumber: Hake, R. R. (2002)

Berdasarkan hasil perhitungan data gain ternormalisasi serta mengacu pada kriteria interpretasi Hake, diperoleh informasi mengenai tingkat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended*. Kriteria Hake digunakan untuk menilai efektivitas suatu pembelajaran berdasarkan selisih antara nilai pretest dan posttest yang telah dinormalisasi. Adapun kategori gain menurut Hake (1999) dibedakan menjadi tiga: tinggi ($g > 0,7$), sedang ($0,3 < g \leq 0,7$), dan rendah ($g \leq 0,3$).

Penerapan pendekatan *open-ended* dalam penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis yang signifikan. Hal ini ditunjukkan melalui nilai rata-rata gain yang termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi, yang berarti bahwa pembelajaran memberikan dampak positif terhadap perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Rekapitulasi hasil perhitungan gain ternormalisasi untuk masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis disajikan secara rinci dalam tabel berikut untuk memberikan gambaran yang lebih jelas terhadap hasil pencapaian siswa.

Tabel 5
Rekapitulasi hasil N-Gain Score kelas *Open Ended*

No	N-Gain Skor	Kriteria	No	N-Gain Skor	Kriteria
1	0.5	Sedang	11	0.78	Tinggi
2	0.5	Sedang	12	0.5	Sedang
3	0.25	Rendah	13	0.46	Sedang
4	0.43	Sedang	14	0.13	Rendah
5	0.63	Sedang	15	0.25	Rendah
6	0.5	Sedang	16	1	Tinggi
7	0.64	Sedang	17	0.56	Sedang
8	0.5	Sedang	18	0.33	Sedang
9	0.6	Sedang	19	0.33	Sedang
10	1	Tinggi	20	0.43	Sedang
			Rerata	0.51	Sedang

Berdasarkan tabel hasil uji *N-gain* di atas, terlihat bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* menunjukkan keragaman yang cukup signifikan. Dari total 20 siswa yang menjadi subjek penelitian, tercatat sebanyak 3 siswa (15%) berada pada kategori peningkatan rendah ($N\text{-gain} \leq 0,3$), 14 siswa (70%) berada pada kategori sedang ($0,3 < N\text{-gain} \leq 0,7$), dan 3 siswa lainnya (15%) mencapai kategori peningkatan tinggi ($N\text{-gain} > 0,7$). Hasil ini mencerminkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam kategori sedang.

Secara keseluruhan, diperoleh nilai rata-rata *N-gain score* sebesar 0,51. Menurut klasifikasi Hake (1998), nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang, yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran *open-ended* cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Temuan ini juga mengindikasikan bahwa meskipun masih terdapat sebagian siswa dengan peningkatan rendah, sebagian besar peserta didik mampu menunjukkan perkembangan yang positif. Dengan demikian, pendekatan *open-ended* dapat dianggap sebagai strategi pembelajaran yang potensial dalam menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi, terutama pada konteks pembelajaran matematika di jenjang sekolah dasar.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data, kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa menunjukkan rata-rata skor yang masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Temuan ini sejalan dengan asumsi awal peneliti bahwa kondisi kemampuan awal siswa yang belum mencapai KKM diperlukan untuk memastikan bahwa perlakuan yang diberikan dalam pembelajaran dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar. Hal ini diperkuat oleh Suryati (2018), yang menyatakan bahwa dalam berbagai penelitian mengenai pendekatan pembelajaran, kemampuan awal siswa umumnya masih berada di bawah batas ketuntasan yang ditetapkan. *Pretest digunakan* untuk mengevaluasi kemampuan awal berpikir kritis siswa sebelum perlakuan pembelajaran diberikan, sedangkan *posttest* bertujuan untuk mengukur peningkatan setelah siswa mengikuti pembelajaran. Rata-rata nilai *pretest* pada kelompok *open ended* tercatat sebesar 49,25 dengan nilai tertinggi 70 dan terendah 20.

Secara keseluruhan, capaian nilai pretest siswa menunjukkan variasi yang cukup luas, namun sebagian besar masih belum memenuhi KKM. Hal ini mencerminkan belum optimalnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum diberikan perlakuan. Kondisi ini disebabkan oleh keterbatasan pemahaman terhadap materi yang diujikan. Dalam mata pelajaran matematika, jawaban yang diberikan harus tepat dan tidak dapat dikarang, berbeda dengan mata pelajaran lain yang memungkinkan penalaran terbuka. Sejumlah siswa hanya menyalin soal tanpa mengerjakan atau membiarkan lembar jawab kosong karena tidak mengetahui cara menyelesaikannya, terlebih karena bentuk soal yang digunakan adalah uraian. Menurut Ennis (2011), kemampuan berpikir kritis memerlukan keterlibatan aktif dalam memahami informasi, mengevaluasi argumen, dan memberikan alasan yang logis, yang tentunya tidak dimiliki oleh siswa yang belum memahami materi. Namun demikian, terdapat beberapa siswa yang mampu menjawab dengan cukup baik, kemungkinan karena mereka telah terbiasa belajar secara mandiri di rumah atau mengikuti les tambahan. Studi oleh Marzano (2010) juga menekankan bahwa keterlibatan dalam pembelajaran tambahan dan pembiasaan belajar mandiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis.

Pada akhir proses pembelajaran, siswa diberikan instrumen evaluasi berupa soal *posttest* guna mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan materi yang telah disampaikan selama pelajaran. *Posttest* ini dilaksanakan setelah implementasi pendekatan pembelajaran *open ended*. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa nilai *posttest* tertinggi pada kelas *open ended* mencapai 100, dengan nilai terendah sebesar 60 dan rata-rata 75. Standar deviasi yang diperoleh adalah sebesar 11,921. Penerapan pendekatan tersebut secara signifikan memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini terlihat dari meningkatnya jumlah siswa yang memperoleh nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) serta nilai maksimal yang dicapai pada kedua kelas, yang menunjukkan efektivitas pendekatan yang digunakan dalam meningkatkan hasil belajar. Pendekatan pembelajaran yang bervariasi tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, baik dalam interaksi dengan guru maupun sesama teman sekelas.

Pendapat ini diperkuat oleh Sawada (dalam Koriyah & Idris, 2015), yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan *open ended* mampu menciptakan suasana pembelajaran

yang lebih terbuka dan mendorong siswa untuk aktif dalam mengemukakan gagasan. Pendekatan ini memungkinkan siswa menggunakan seluruh potensi intelektualnya secara bebas, bahkan siswa dengan kemampuan rendah sekalipun dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri, yang menjadikan proses belajar lebih bermakna dan memotivasi mereka untuk menyelesaikan masalah.

Setelah nilai *pretest* dan *posttest* diperoleh, dilakukan analisis untuk menguji pengaruh penerapan pendekatan *open ended* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan uji-t berpasangan. Berdasarkan hasil analisis, nilai signifikansi (sig.) yang diperoleh yakni 0.000, lebih kecil dari 0.05, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini menunjukkan bahwa pendekatan *open ended* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil studi Pasaribu et al., (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *open-ended* memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika siswa. Dalam studi tersebut, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 yang berada di bawah ambang 0,05, serta nilai *R-square* sebesar 0,852 yang mengindikasikan bahwa strategi ini memberikan kontribusi sebesar 85,2% terhadap variasi peningkatan pemahaman konsep. Efektivitas pendekatan ini terletak pada fleksibilitasnya, yang memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif jawaban sehingga mendukung pemahaman konsep yang lebih dalam.

Selain itu, hasil meta-analisis oleh Wahyudin et al., (2024), yang mengkaji 14 penelitian dalam kurun waktu 2018 hingga 2023, juga mengonfirmasi bahwa pendekatan *open-ended* secara konsisten memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran matematika. Dengan adanya peluang bagi siswa untuk terlibat dalam eksplorasi dan pemecahan masalah secara terbuka, keterampilan berpikir kritis mereka berkembang secara lebih optimal. Penerapan pendekatan ini juga sangat bergantung pada kemampuan guru dalam merancang dan mengelola proses pembelajaran (Sinamo, 2023). Ketika guru mampu mengimplementasikan strategi ini secara tepat, partisipasi aktif serta pemahaman siswa terhadap materi pun meningkat. Pendekatan *open-ended* memungkinkan siswa lebih leluasa dalam mengemukakan pendapat serta mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan situasi pemecahan masalah yang dihadapi, sehingga mereka terdorong untuk menyelesaikan persoalan matematika secara kreatif dan penuh percaya diri.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pendekatan pembelajaran *open ended* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil analisis menggunakan uji-t berpasangan menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.000, yang lebih kecil dari 0.05, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini membuktikan bahwa penerapan pembelajaran dengan pendekatan *open ended* dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selain itu, pendekatan ini memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman secara mendalam melalui pemecahan masalah yang lebih terbuka dan beragam. Pembelajaran yang memberikan kebebasan bagi siswa untuk mencari berbagai

solusi juga dapat mendorong mereka untuk lebih aktif dalam berpartisipasi dan berinteraksi dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pendekatan *open ended* sangat efektif dalam membangun kemampuan berpikir kritis, dan sebaiknya diterapkan dalam proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I. (2019). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 8(1), 1-9.
- Asyam, M., Pramono, S. E., & Priyanto, A. S. (2025). Strategi Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis melalui Pembelajaran IPS dalam Membentuk Karakter Sosial Siswa di SMA Kota Semarang. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(4), 3637-3644.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (2022). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Dewi, N. S., & Juandi, D. (2023). Pengaruh Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis: Kajian Literatur Sistematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(3), 1135-1150.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. University of Illinois. Retrieved from https://education.illinois.edu/docs/default-source/faculty-documents/robert-ennis/thenatureofcriticalthinking_51711_000.pdf
- Ennis, R. H. (2021). *Critical Thinking across the Curriculum: A Brief Edition of The Nature of Critical Thinking*. Rowman & Littlefield.
- Facione, P. A. (2020). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts* (2020 update). Insight Assessment.
- Fahrurrozi, A. (2015). Penerapan Pendekatan Open Ended dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 65-73.
- Febrianti, F. A. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPS. *Journal Civics & Social Studies*, 3(2), 42-52.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Koriyah, M., & Idris, M. (2015). Penerapan Pendekatan Open Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 1(1), 1-10.
- Marzano, R. J. (2010). *The Art and Science of Teaching: A Comprehensive Framework for Effective Instruction*. ASCD.
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kepercayaan Diri Siswa SMP Melalui Pendekatan Open Ended. *Prisma*, 6(2), 119-131.
- Pasaribu, L. M., Silaban, P. J., Sitepu, A., Sipayung, R., & Anzelina, D. (2023, July). The Influence of the Cooperative Script Learning Model on Students' Learning Outcomes in Class

- V Elementary School. In *Proceeding Internasional Conference on Child Education* (Vol. 1, No. 2, pp. 125-151). Universitas Muhammadiyah AR Fachruddin.
- Sakti, A. (2016). *Pengaruh Pendekatan Open Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa di Sekolah Dasar*. *Jurnal Pendidikan*, 4(2), 34-41.
- Sawada, D. (2003). *Reform Teaching: Observing and Understanding Reform Teaching in Mathematics and Science Classrooms*. In M. Koriyah & M. Idris (Eds.), *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 1(1), 1-10.
- Siahaan, I., & Saragih, S. (2021). Perbedaan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa yang Diajar melalui Pendekatan Open-Ended dan Pembelajaran Biasa. *Karismatika*, 7(1), 32-40.
- Sinamo, I. D. R. (2023). *Penerapan Model Pembelajaran Open Ended untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa di Kelas V MIN 25 Aceh Besar* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry).
- Suryati, T. (2018). Analisis Kemampuan Awal Matematika Siswa dalam Pembelajaran; *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 66-76
- Wahyudin, D., & Darmawan, D. (2024). Improving Higher Order Thinking Skills Through Multidimensional Curriculum Design at the High School Level. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(4), 696-706.
- Yhani, P. C. C., Gunawan, I. G. D., Saputra, P. W., & Mertayasa, I. K. (2024). Membangun Critical Thinking Mahasiswa Program Studi Pendidikan Agama Hindu Melalui Problem Based Learning Pada Mata Kuliah Profesi Pendidikan dan Keguruan. *Satya Sastraharing: Jurnal Manajemen*, 8(2), 137-155.